

在通信行业，能源成本一直是运营支出的重要组成部分，尤其是在那些电网不稳定或完全无电的偏远地区。传统的柴油发电方案不仅噪音大、污染重，其燃料运输和维护成本也常常让运营商头疼不已。近年来，一种被称为“站点叠光”的解决方案开始受到青睐，它本质上是在现有通信基站上，叠加部署光伏发电系统，与储能、市电或油机形成智能协同。这并非简单的设备堆砌，而是一场关于能源结构优化与智能调度的深刻变革。

禾望电气通信基站站点叠光实践与思考

在通信行业，能源成本一直是运营支出的重要组成部分，尤其是在那些电网不稳定或完全无电的偏远地区。传统的柴油发电方案不仅噪音大、污染重，其燃料运输和维护成本也常常让运营商头疼不已。近年来，一种被称为“站点叠光”的解决方案开始受到青睐，它本质上是在现有通信基站上，叠加部署光伏发电系统，与储能、市电或油机形成智能协同。这并非简单的设备堆砌，而是一场关于能源结构优化与智能调度的深刻变革。

从现象上看，站点叠光之所以成为趋势，背后有清晰的数据逻辑。根据行业分析，一个典型的偏远基站，其能源成本中超过70%可能来自柴油发电。而光伏系统的引入，可以直接替代这部分高成本、高排放的能源。我们来看一组更具体的数字：在光照资源中等偏好的地区，一套设计合理的叠光系统，可以为基站提供30%到70%不等的清洁能源供电比例，显著拉低平均用电成本（LCOE）。更重要的是，它提升了供电可靠性——储能系统在光伏不足或夜间作为缓冲，减少了油机启停次数和故障风险。这不仅仅是省钱，更是为关键网络基础设施的“保供”上了一道保险。

那么，一个成功的站点叠光项目是如何落地的呢？这里我想分享一个我们海集能参与的实际案例。在东南亚某群岛区域，当地运营商需要为一批新建的4G基站供电，这些站点分散且电网薄弱。如果全部采用传统油机，运营成本将不可持续。我们的团队与合作伙伴，包括像禾望电气这样在电力电子领域拥有深厚技术的公司，共同提供了一套“光伏+储能+油机”的混合能源解决方案。海集能作为数字能源解决方案服务商与站点能源设施生产商，负责提供了高度集成的一体化储能电池柜和智能能源管理系统（EMS）。这套系统的核心在于“智能”，EMS如同大脑，实时协调光伏发电、电池充放电和油机启停。最终数据显示，该项目使这些站点的柴油消耗量降低了超过65%，年运维成本下降了约40%，同时确保了99.5%以上的供电可用性。这个案例生动地说明，通过专业集成与智能控制，叠光能带来实实在在的经济与环境效益。

深入到这个案例背后，我们能获得更深刻的见解。站点叠光成功的关键，远不止于选择高效率的光伏板或大容量的电池。它首先是一个系统集成工程，要求对光伏、储能、通信设备负载特性以及当地气候有精准的把握。其次，它是电力电子技术的融合，例如禾望电气提供的智能控制器或逆变器，需要与海集能的储能系统实现毫秒级的快速响应和稳定配合，以应对光照突变或负载冲击。最后，也是我个人认为最具价值的，是它成为了一个“数据节点”。通过智能管理系统，运营商可以清晰地看到每个站点的能源生产、消耗和电池健康状态，这为预测性维护和更广域的能源网络优化提供了可能。从这个角度看，叠光正在将通信基站从单纯的能源消耗点，转变为具备一定自洽能力的微型能源节点。

当然，挑战依然存在。比如，在有限的空间和承重条件下，如何部署足够容量的光伏板？在高温、高湿、高盐雾的极端环境中，如何保证整套系统25年的可靠运行？这正是像我们海集能这样的公司持续

深耕的领域。我们在江苏南通和连云港的基地，分别专注于定制化与标准化储能系统的生产，就是为了从电芯选型、热管理设计、系统集成到防腐工艺等全产业链环节，打造出真正适应全球不同恶劣环境的“硬核”产品。我们的光储柴一体化方案，正是为了将复杂留给工程，将简单、稳定和智能交给客户。

面向未来的站点能源

随着5G的深度部署和物联网的扩展，站点密度和能耗都在上升，同时全球的减碳承诺也日益紧迫。站点叠光，以及更广义的智慧混合能源方案，其角色将愈发重要。它不再只是一个“备选”或“补充”，而正在成为新建站点，特别是偏远站点的“主流”或“首选”设计思路。技术的进步，比如光伏效率的提升、储能成本的下降以及AI算法在能量管理中的应用，将持续推动这一进程。

技术融合深化：

光伏、储能、智能网关与通信设备的边界将更模糊，向“全预制化、即插即用”发展。

运营模式创新：

虚拟电厂（VPP）等模式可能被引入，让海量分布式基站储能参与电网调节，创造额外收益。

标准与生态：行业需要更开放、统一的接口与协议标准，以促进不同优秀厂商（如专注于逆变技术的禾望与专注于储能系统的海集能）设备间的无缝对接，构建健康生态。

如果您正在规划或升级您的站点能源设施，是否会考虑将“叠光”作为您下一代能源架构的基石？在您看来，要实现大规模推广，当前最需要跨越的障碍是什么？

来源: <https://www.hj-wireless.com>